

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-112004

(43)公開日 平成5年(1993)5月7日

(51)Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	FI	技術表示箇所
B 4 1 J 2/01 29/00		8306-2C 8804-2C	B 4 1 J 3/ 04 29/ 00	1 0 1 Z H

審査請求 未請求 請求項の数10(全 14 頁)

(21)出願番号 特願平3-302242

(22)出願日 平成3年(1991)10月22日

(71)出願人 000001007

キャノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72)発明者 池田 浩一

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キャ  
ノン株式会社内

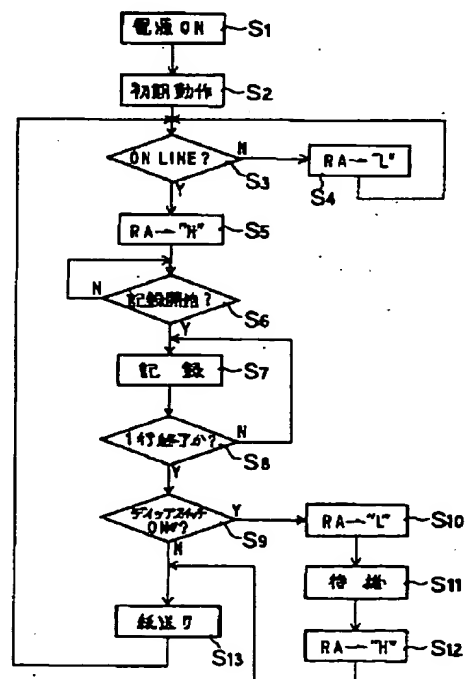
(74)代理人 弁理士 田中 増顕 (外1名)

(54)【発明の名称】 インクジェット記録装置

(57)【要約】

【目的】 インクジェット記録装置において、ドット密度の高い記録を行う時の改行時に待機時間を設けたことによって生じる受信バッファの満杯を防止する。

【構成】 インクジェット記録装置において、改行時に待機時間を設けることに加えて、待機時間中はホストコンピュータから記録データを受信するのをやめるかまたは受信するデータを少なくする。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 記録ヘッドから被記録材にインクを吐出させて記録を行うインクジェット記録装置において、ドット密度の高い記録を行うときの改行時に待機時間を設けかつ前記待機時間中は記録データの受信を行わないことを特徴とするインクジェット記録装置。

【請求項2】 請求項1記載のインクジェット記録装置において、改行時に待機すべきか否かを判別する待機判別手段と、前記待機判別手段が待機すべきと判別したとき記録データを受信できない状態にする受信非許可手段と、受信できない状態から設定した待機時間後に記録データを受信できる状態にする受信許可手段を有することを特徴とするインクジェット記録装置。

【請求項3】 記録ヘッドから被記録材にインクを吐出させて記録を行うインクジェット記録装置において、ドット密度の高い記録を行うときの改行時に待機時間を設けかつ前記待機時間中連続した一部の期間だけ記録データの受信を行わないことを特徴とするインクジェット記録装置。

【請求項4】 請求項3記載のインクジェット記録装置において、改行時に待機すべきか否かを判別する待機判別手段と、前記待機判別手段が待機すべきと判別したとき設定した待機時間後に記録データを受信できない状態にする受信非許可手段と、受信できない状態から設定した待機時間後に記録データを受信できる状態にする受信許可手段を有することを特徴とするインクジェット記録装置。

【請求項5】 記録ヘッドから被記録材にインクを吐出させて記録を行うインクジェット記録装置において、ドット密度の高い記録を行うときの改行時に待機時間を設けかつ前記待機時間中で記録データを受信する期間と受信しない期間を交互に設けることを特徴とするインクジェット記録装置。

【請求項6】 請求項5記載のインクジェット記録装置において、改行時に待機すべきか否かを判別する待機判別手段と、前記待機判別手段が待機すべきと判別したとき第1設定時間を持つ第1タイマをスタートさせる第1タイマスタート手段と、第1タイマスタート後に第2設定時間を持つ第2タイマをスタートさせる第2タイマスタート手段と、第2タイマの設定時間終了時に記録データを受信できない状態にする受信非許可手段と、受信できない状態後に第2タイマをスタートさせる第2タイマスタート手段と、第2タイマの設定時間終了時に記録データを受信できる状態にする受信許可手段と、記録データ受信時に第1タイマの設定時間が経過したか否かを判別する設定時間経過判別手段と、第1タイマの設定時間が経過していないと判別したとき再び第2タイマをスタートさせる手段を有することを特徴とするインクジェット記録装置。

【請求項7】 記録ヘッドから被記録材にインクを吐出

2

させて記録を行うインクジェット記録装置において、ドット密度の高い記録を行うときの改行時に待機時間を設けかつ受信バッファ領域のデータ残量を判別する手段を有し、データ残量により前記待機時間中の記録データの受信を制御することを特徴とするインクジェット記録装置。

【請求項8】 請求項7記載のインクジェット記録装置において、改行時に待機すべきか否かを判別する待機判別手段と、前記待機判別手段が待機すべきと判別したとき受信バッファ領域のデータ残量が設定値より大きい場合、否かを判別するデータ残量判別手段と、受信バッファ領域のデータ残量が設定値より大きい場合記録データを受信できない状態にした後待機し、かつ受信バッファ領域のデータ残量が設定値より小さい場合そのまま待機し、その後記録データを受信できる状態にする受信許可手段と、を有することを特徴とするインクジェット記録装置。

【請求項9】 請求項1乃至8のいずれか1つに記載のインクジェット記録装置において、前記記録手段が、インクを吐出するために利用される熱エネルギーを発生する電気熱変換体を備えているインクジェット記録手段であることを特徴とするインクジェット記録装置。

【請求項10】 請求項9記載のインクジェット記録装置において、前記記録手段が、前記電気熱変換体が発生する熱エネルギーによりインクに生じる膜沸騰を利用して、吐出口よりインクを吐出させることを特徴とするインクジェット記録装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は記録手段から被記録材へインクを吐出して記録を行なうインクジェット記録装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 プリンタ、複写機、ファクシミリ等の機能を有する記録装置、あるいはコンピューターやワードプロセッサ等を含む複合型電子機器やワークステーションの出力機器として用いられる記録装置は、画像情報に基づいて用紙やプラスチック薄板等の被記録材（記録媒体）に画像を記録していくように構成されている。前記記録装置は、記録方式により、インクジェット式、ワイヤドット式、サーマル式、レーザービーム式等に分けることができる。

【0003】 被記録材の搬送方向（副走査方向）と交叉する方向に主走査するシリアルスキャン方式を採るシリアルタイプの記録装置においては、被記録材を所定の記録位置にセットした後、被記録材に沿って移動する記録手段（一般に、キャリッジに搭載される）によって画像を記録（主走査）し、1行分の記録を終了した後に所定量の紙送り（被記録材搬送）を行ない、その後再び停止した被記録材に対して、次の行の画像を記録（主走

10

20

30

40

50

査)するという動作を繰り返すことにより、被記録材全体の記録が行なわれる。一方、被記録材の搬送方向の副走査のみで記録するラインタイプの記録装置においては、被記録材を所定の記録位置にセットし、一括して1行分の記録を行なった後、所定量の紙送り(被記録材搬送)を行ない、さらに、次の行の記録を一括して行なうという動作を繰り返すことにより、被記録材全体の記録が行なわれる。

【0004】上記記録装置のうち、インクジェット式の記録装置(インクジェット記録装置)は、記録手段(記録ヘッド)から被記録材にインクを吐出して記録を行なうものであり、記録手段のコンパクト化が容易であり、高精細な画像を高速で記録することができ、普通紙に特別の処理を必要とせずに記録することができ、ランニングコストが安く、ノンインパクト方式であるため騒音が少なく、しかも、多色のインクを使用してカラー画像を記録するのが容易であるなどの利点を有している。中でも、紙幅方向に多数の吐出口を配列したラインタイプの記録手段を使用するライン型の装置は、記録の一層の高速化が可能である。

【0005】特に、熱エネルギーを利用してインクを吐出するインクジェット式の記録手段(記録ヘッド)は、エッチング、蒸着、スパッタリング等の半導体製造プロセスを経て、基板上に製膜された電気熱変換体、電極、液路壁、天板などを形成することにより、高密度の液路配置(吐出口配置)を有するものを容易に製造することができ、一層のコンパクト化を図ることができる。一方、被記録材の材質に対する要求も様々なものがあり、近年では、通常の被記録材である紙や樹脂薄板(OHP等)などの他に、薄紙や加工紙(ファイリング用のパンチ孔付き紙やミシン目付き紙、任意な形状の紙など)などを使用することが要求されるようになってきた。

【0006】前記記録装置は、前述のように、記録方式により、インクジェット式、ワイヤドット式、サーマル式、レーザビーム式等に分けることができる。そのうちのインクジェット式(インクジェット記録装置)は、記録ヘッドから被記録材へインクを吐出させて記録を行うように構成されている。

【0007】このインクジェット記録装置は、ノンインパクト方式であるため騒音が少なく、多色のインクを使用してカラー画像を記録するのが容易であり、高画質な画像を高速で記録し得るなどの利点を有している。

【0008】ところで、上記インクジェット記録装置では、ビットイメージのようにインク吐出量が多い記録の場合、被記録材に付着したインクが乾燥し難いことがある。

【0009】そこで、先願の特願平2-172142で提案した発明では、ドット密度の高い記録を行う時の改行時に、待機時間を設ける構成とすることにより、被記録材へのインク定着を確実に行うことができ、排紙時に

前後の被記録材を汚したり、操作者の手を汚したりすることがないように構成している。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記先願例では、ドット密度の高い記録を行う時の改行時に待機時間を設けるために、スループットが低下し、その結果、記録装置の受信バッファがすぐに満杯になり、記録装置が接続してあるホストコンピュータがタイムアウトエラーを起こすという欠点があった。

10 【0011】したがって、本発明の目的は、上記欠点を解消した新規なインクジェット記録装置を提供することにある。

【0012】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明は、記録ヘッドから被記録材にインクを吐出させて記録を行うインクジェット記録装置において、ドット密度の高い記録を行う時の改行時に、待機時間を設けると共に待機時間中はホストコンピュータから記録データを受信するのを停止するかあるいは受信するデータを少なくすることにより、記録装置の受信バッファが満杯になるのを遅延させるようにしたインクジェット記録装置を採用するものである。

【0013】

【実施例】次に、図面を参照して本発明の好ましい実施例を説明する。

【0014】図7は、本発明を実施するのに好ましいインクジェット記録装置の要部構成を示す斜視図である。図7において、記録ヘッド1はキャリッジ2上に位置決め搭載されており、該キャリッジ2は2本の平行なガイドシャフト3、4に沿って移動可能に支持されている。

30 【0015】前記キャリッジ2はキャリッジモータ5によりタイミングベルト6を介して駆動され、このキャリッジ2の移動により、記録ヘッド1の記録のための走査が行われる。

【0016】用紙やプラスチック薄板等のシート状の被記録材は、搬送モータ7によって搬送(紙送り)され、シート押さえ板8とブラテン9の間で挟持され、記録ヘッド1と所定の隙間(例えば、0.5mm)をおいて対向する記録領域で記録された後、記録装置上部へ排出される。

40 【0017】記憶動作は、記録ヘッド1の吐出口から被記録材へインクを吐出させることにより行われる。前記記録ヘッド1は、熱エネルギーを利用してインクを吐出するインクジェット記録ヘッドであって、熱エネルギーを発生するための電気熱変換体を備えたものである。

【0018】また、前記インクジェット記録ヘッド1は、前記電気熱変換体によって印加される熱エネルギーにより生じる沸騰膜による気泡の成長によって、吐出口よりインクを吐出させ、記録を行うものである。

50 【0019】図8は、前記記録手段(記録ヘッド)1の

インク吐出部の構造を模式的に示す部分斜視図である。図8において、被記録材と所定の隙間(例えば、約0.5〜2.0ミリ程度)を有して対面する吐出口形成面51には、所定のピッチで複数の吐出口52が形成され、共通液室53と各吐出口52とを連通する各液路54の壁面に沿ってインク吐出用のエネルギーを発生するための電気熱変換体(発熱抵抗体など)55が配設されている。本例においては、記録ヘッド1は、前記吐出口52がキャリッジ2の移動方向(主走査方向)と交叉する方向に並ぶような位置関係で、該キャリッジ2に搭載されて

10 いる。こうして、画像信号または吐出信号に基づいて対応する電気熱変換体55を駆動(通電)して、液路54内のインクを膜沸騰させ、その時に発生する圧力によって吐出口52からインクを吐出させる記録手段(記録ヘッド)1が構成されている。

【0020】そこで、本発明によるインクジェット記録装置は、ドット密度の高い記録を行う時の改行時に、待機時間を設けると共に、待機時間中はホストコンピュータから記録データを受信するのを中断するように構成されている。

【0021】図1は、本発明のインクジェット記録装置の一実施例の制御系を示すブロック図であり、図2は図1の記録装置の制御手順を示すフローチャートである。

【0022】図1において、制御部20は、MPU21と、図2に示す制御手順(プログラム)を格納したROM22と、記録データ(画像情報)の一時的な格納等に使用されるRAM23と、タイマ24と、入出力ポート25と、を備える。

【0023】前記制御部20は、前記入出力ポート25を介して、操作パネル26に接続されると共に、インターフェイス27、ディップスイッチ28及び各種のセンサ30からのデータが入力される。なお、入出力ポート25のポートRA(25a)は、“L”(ロー)のとき、インターフェイス回路27を介して、ホストコンピュータ(図示せず)に対して、記録データが受信できない状態にある旨を指示し、また“H”(ハイ)のとき、インターフェイス回路27を介して、ホストコンピュータに対して、記録データが受信できる状態にある旨を指示するように、設定されている。

【0024】また、制御部20は、駆動回路31を介してキャリッジモータ(CRモータ)5を、駆動回路32を介して搬送モータ(LFモータ)7を、駆動回路33を介して記録ヘッド1を、駆動回路34を介してヒータ29を、それぞれ制御するものである。なお、図1の制御系に対しては、電源部35から電力が供給される。

【0025】以下、図1及び図2を参照して、本発明によるインクジェット記録装置の第1実施例の動作を説明する。

【0026】ステップS1で電源が投入されると、ステップ2で例えば被記録材の初期搬送など記録に必要な初

期動作が行われる。ステップS3において、操作パネル26がオンライン(ON LINE)であるか否かが判別され、操作パネル26がオンラインでない、即ちオフラインの場合には、ステップS4に進んで、ポートRA(25a)を“L”として、ステップS3に戻る。一方、ステップS3において、操作パネル26がオンラインであると、ステップS5でポートRA(25a)を“H”にする。即ち、操作パネル26がオンラインになるまでは、ポートRAを“L”に維持し、オンラインになったときにポートRAを“H”にするようになってい

る。【0027】ポート25aが“H”であると、インターフェイス回路27を介して記録データが逐次受信され、RAM23の受信バッファ領域に格納される。また、MPU21は、受信バッファ領域に格納された受信データを解析し、ドットマトリックスのイメージデータに展開してRAM23のイメージバッファ領域に格納する。

【0028】ステップS6で、1行分のイメージデータが揃ったか否か、即ち、記録開始が否かを判別し、1行分のイメージデータが揃うと、ステップS7に進んで記録を開始する。ステップ8で1行分の記録が終了したか否かを判別し、記録が終了すると、ステップS9でディップスイッチ28がオン(ON)であるか否かを判別する。なお、ディップスイッチ28は、オペレータによって予め設定されるスイッチであり、ドット密度が高い記録を行う時の改行時に、待機時間を設けたり、記録データの受信を行わない等の本発明に従った制御を行うことをオペレータが予め希望する場合に、オペレータによりオンに設定され、そのような制御を希望しない場合にはオフに設定される。

【0029】今ここで、ディップスイッチ28がオフであると判別されると、ステップS13に進んで、被記録材の搬送(紙送り)を行った後、前述のステップS3に戻り、ステップS3以下の動作を再び行うことに次の記録を行う。

【0030】一方、ステップS9でディップスイッチ28が予めオンに設定されていると判別された場合には、ステップS10でポートRA(25a)を“L”にする。続いてステップS11へ進み、タイマ24によりある設定時間(例えば、3秒間)待機する。この紙送りの待機により、被記録材の記録部分は、設定時間(3秒間)プラテン9上に止まり、該プラテン9の裏などに装備したヒータ29によって加熱され、インクの乾燥が促進される。

【0031】これと同時に待機中はポートRA(25a)が“L”であるので、インターフェイス回路27は記録データの受信は行われない。そして、待機後ステップ12に進み、ポートRA(25a)を“H”にする。これにより記録データの受信が再開される。次に、ステップS13に進み被記録材の搬送(紙送り)を行う。

【0032】なお、ディップステップ28を複数個設けることにより、ステップ11での待機時間を適宜選択するように構成することもできる。

【0033】前述の実施例においては、ドット密度の高い記録を行う時の改行時の待機時間中は記録データを全く受信しないので、待機時間を長く設定してあった場合は記録装置に接続してあるホストコンピュータがタイムアウトエラーを起こしてしまう。そこで、図3を参照して以下に説明する第2実施例はドット密度の高い記録を行う時の改行時の待機時間の中である一定時間だけ記録データを受信しないように構成したものである。

【0034】図3は、インクジェット記録装置の制御手順の第2実施例を示すフローチャートである。

【0035】ステップS101～108は第1実施例のS1～8と同じである。ステップS108で1行分の記録が終了したと判断されると、ステップ109でディップスイッチ28がオンであるか否かが判別される。ここで、ディップスイッチ28がオフであると、ステップS114へ進んで被記録材の搬送を行った後、ステップ103に戻り、次の行の記録を行う。

【0036】一方、ステップ109でディップスイッチ28が予めオンに設定されていると判断されると、ステップS110でタイマ24によりある設定時間待機する。次に、ステップS111でポートRA(25a)を”L”にする。続いてステップS112へ進み、タイマ24によりある設定時間待機する。そして、待機後、ステップS113に進み、ポートRA(25a)を”H”にする。

【0037】これにより、ステップS110～S113の間が待機時間となり、この間に、被記録材の記録部分はプラテン9上に止まり、プラテン9の裏などに装備されたヒータ29によって加熱され、インクの乾燥が促進される。そして、待機時間中で、ステップ112の間はポートRAが”L”であるので、インターフェイス回路27は記録データの受信は行わない。ステップS112の後、ステップS114へ進み、被記録材の搬送を行う。なお、ディップスイッチ28を複数個設けることにより、ステップS110及びステップS112の時間をそれぞれ適宜選択するように構成することもできる。

【0038】第3実施例は、ドット密度の高い記録を行う時の改行時の待機時の間の中で、記録データを受信する期間と受信しない期間を交互に複数持つように構成したものである。図4は、その実施例の記録装置の制御系を示すブロック図であり、図5は、図4の記録装置の制御手順を示すフローチャートである。

【0039】図4の制御系は、図1の制御系では1つのタイマを用いるのに対して、異なった設定時間を持つ2つのタイマA(24a)とタイマB(24b)を用いる点において、異なっており、その他の部分は同様であるので、詳細な説明は省略する。

【0040】図5において、ステップS201～S208は第1実施例のステップS1～S8と同じである。ステップ208で一行分の記録が終了したと判断されると、ステップ209でディップスイッチ28がオンであるか否かが判断される。ここで、ディップスイッチ28がオフであると、ステップS216へ進んで被記録材の搬送を行った後、ステップS203に戻り、その後ステップS203以下の動作を行うことにより次の行の記録を行う。

【0041】一方、ステップS209で、ディップスイッチ28が予めオンに設定されていると判断されると、ステップS210でタイマA(24a)をスタートさせる。即ち、或る設定値を持つタイマAのカウントを開始させる。続いて、ステップ211で、タイマB(24b)で設定された時間だけカウントし、その後ステップS212へ進み、ポートRA(25a)を”L”にする。即ち、ポートRAを”L”にするまでに、タイマBで設定した時間待機させる。

【0042】次に、ステップS213でタイマBにより再度設定時間待機し、待機後ステップS214に進み、ポートRAを”H”にする。そしてステップS215でタイマAのカウントがある設定値に達しているか否かを判断し、まだ設定値に達していなければ、ステップ211に戻り、以下ステップS211～S215の動作を繰り返す。

【0043】ステップ215で、タイマAのカウントが設定値に達していると判断されるようになると、ステップ216へ進み、被記録材の搬送を行う。

【0044】これにより、タイマAによってカウントされるステップS210～S215の間が改行時の待機時間となり、この間、被記録材の記録部分はプラテン9上に止まり、プラテン9の裏などに装備されたヒータ29によって加熱され、インクの乾燥が促進される。ここで、ステップ211及びステップS213による待機時間は、タイマA(24a)によってカウントされる改行時の待機時間に比べて短いので、改行時の待機時間中で、記録データの受信を行うポートRA(25a)が”H”の期間と記録データの受信を行わないポートRA(25a)が”L”の期間が交互に存在することになる。

【0045】また、ディップスイッチ28を複数個設けることにより、スイッチ211、S213の待機時間及びステップS215のカウントの終了を判断するための設定値をそれぞれ適宜選択するように構成することもできる。

【0046】第4実施例では、ドット密度の高い記録を行う時の改行時の待機時間の中で、受信バッファの残量がある設定値以下になった場合、記録データを受信しない期間を持つように構成したものである。

【0047】図6はこの第4実施例の記録装置の制御手順を示すフローチャートである。なお、この実施例の記

録装置の制御系のブロック図は図1のものと同一であり、1つのタイマが用いられる。

【0048】ステップS301～S308は、第1実施例のS1～S8と同じである。ステップS308で、一行分の記録が終了したと判断されると、ステップS309でディップスイッチ28がオンであるか否かが判断される。

【0049】ここで、ディップスイッチ28がオフであると、ステップS314に進んで、被記録材の搬送を行った後、ステップS303に戻り、ステップS303以下

の動作を行うことにより次の行の記録を行う。  
【0050】一方、ステップS309で、ディップスイッチ28が予めオンに設定されていると判断されると、ステップS310でRAM23の受信バッファの未解析の有効データの数A（以下受信データ残量という）が設定値Bを越えているか否かを判断する。

【0051】ここで、受信データ残量Aが設定値Bを越えていなければ、ステップS312に進み、タイマ24により或る設定時間待機する。そして、ステップS313でポートRAを”H”にして、次に、ステップS314に進み被記録材の搬送を行った後、ステップS303に戻る。

【0052】一方、ステップS310で受信データ残量Aが設定値Bを越えていれば、ステップS311に進み、ポートRAを”L”にする。そして、ステップS312でタイマ24により或る設定時間待機する。待機後、ステップS313へ進み、ポートRAを”H”にする。続いて、ステップS314へ進んで被記録材の搬送を行った後、ステップS303に戻り、次の行の記録を行う。

【0053】即ち、受信データ残量がある設定値を越えるまでは、改行時の待機時間中でも普通に記録データを受信するが、受信データ残量が増えてある設定値を越えた場合は受信バッファの中の未使用の領域が少なくなっているため、改行時の待機時間中は記録データの受信を行わないようにしたものである。

【0054】また、ディップスイッチ28を複数個設けることにより、ステップS312の設定時間を適宜選択するように構成することもできる。さらに、この第4実施例では、改行時の待機時間中はすべて記録データの受信を行わないが、第2実施例又は第3実施例のように、改行時の待機時間中の一部の期間に記録データの受信を行わないように構成することもできる。

【0055】なお、本発明は、インクジェット記録装置であれば、例えば、 piezo素子等の電気機械変換体等を用いる記録手段（記録ヘッド）を使用するものに適用できるが、中でも、熱エネルギーを利用してインクを吐出する方式のインクジェット記録装置において優れた効果をもたらすものである。かかる方式によれば、記録の高密度化、高精細化が達成できるからである。

【0056】その代表的な構成や原理については、例えば、米国特許第4723129号明細書、同第4740796号明細書に開示されている基本的な原理を用いて行なうのが好ましい。この方式は、所謂オンデマンド型、コンティニユアス型のいずれにも適用可能であるが、特に、オンデマンド型の場合には、液体（インク）が保持されているシートや液路に対応して配置されている電気熱変換体に、記録情報に対応して核沸騰を越える急速な温度上昇を与える少なくとも一つの駆動信号を印加することによって、電気熱変換体に熱エネルギーを発生せしめ、記録手段（記録ヘッド）の熱作用面に膜沸騰させて、結果的にこの駆動信号に一つ一つ液体（インク）内の気泡を形成出来るので有効である。

【0057】この気泡の成長、収縮により吐出用開口を介して液体（インク）を吐出させて、少なくとも一つの滴を形成する。この駆動信号をパルス形状とすると、即時適切に気泡の成長収縮が行なわれるので、特に応答性に優れた液体（インク）の吐出が達成でき、より好ましい。このパルス形状の駆動信号としては、米国特許第4463359号明細書、同第4345262号明細書に記載されているようなものが適している。尚、上記熱作用面の温度上昇率に関する発明の米国特許第4313124号明細書に記載されている条件を採用すると、更に優れた記録を行なうことができる。

【0058】記録ヘッドの構成としては、上述の各明細書に開示されているような吐出口、液路、電気熱変換体の組み合わせ構成（直線状液流路又は直角液流路）の他に熱作用部が屈曲する領域に配置されている構成を開示する米国特許第4558333号明細書、米国特許第4459600号明細書を用いた構成も本発明に含まれるものである。加えて、複数の電気熱変換体に対して、共通するスリットを電気熱変換体の吐出部とする構成を開示する特開昭59年第123670号公報や熱エネルギーの圧力波を吸収する開口を吐出部に対応させる構成を開示する特開昭59年第138461号公報に基づいた構成としても本発明は有効である。すなわち、記録ヘッドの形態がどのようなものであっても、本発明によれば、記録を確実に効率よく行なうことができるようになるからである。

【0059】さらに、記録装置が記録できる被記録材（記録媒体）の最大幅に対応した長さを有するフルライントタイプの記録ヘッドに対しても、本発明は有効に適用できる。そのような記録ヘッドとしては、複数記録ヘッドの組み合わせによってその長さを満たす構成や、一体的に形成された1個の記録ヘッドとしての構成のいずれでもよい。加えて、上例のようなシリアルタイプのものでも、装置本体に固定された記録ヘッド、あるいは装置本体に装着されることで装置本体との電気的な接続や装置本体からのインクの供給が可能になる交換自在のチップタイプの記録ヘッド、あるいは記録ヘッド自体に一体

的にインクタンクが設けられたカートリッジタイプの記録ヘッドを用いた場合にも本発明は有効である。

【0060】また、本発明に記録装置の構成として設けられる、記録ヘッドに対しての回復手段、予備的な補助手段等を付加することは本発明の効果を一層安定できるので好ましいものである。これらを具体的に挙げれば、記録ヘッドに対しての、キャッピング手段、クリーニング手段、加圧或は吸引手段、電気熱変換体或はこれとは別の加熱素子或はこれらの組み合わせによる予備加熱手段、記録とは別の吐出を行なう予備吐出モードを行なうことも安定した記録を行なうために有効である。

【0061】また、搭載される記録ヘッドの種類ないし個数についても、例えば、単色のインクに対応して1個のみが設けられたものの他、記録色や濃度を異にする複数のインクに対応して複数個設けられるものであってもよい。すなわち、例えば、記録装置の記録モードとしては、黒色等の主流色のみの記録モードだけではなく、記録ヘッドを一体的に構成するか複数個の組み合わせによるか、いずれでもよいが、異なる色の複色カラー又は、混色によるフルカラーの少なくとも一つを備えた装置にも本発明は極めて有効である。

【0062】さらに加えて、以上説明した本発明実施例においては、インクを液体として説明しているが、室温やそれ以下で固化するインクであって、室温で軟化もしくは液化するもの、あるいは、インクジェット方式では、インク自体を30℃以上70℃以下の範囲内で温度調整を行ってインクの粘性を安定吐出範囲にあるように温度制御するものが一般的であるから、使用記録信号付与時にインクが液状をなすものであればよい。加えて、積極的に熱エネルギーによる昇温をインクの固形状態から液体状態への状態変化のエネルギーとして使用せしめることで防止するか、または、インクの蒸発防止を目的として放置状態で固化するインクを用いるかして、いずれにしても、熱エネルギーの記録信号に応じた付与によってインクが液化し、液状インクが吐出されるものや、記録媒体に到達する時点ではすでに固化し始めるもの等のような、熱エネルギーによって初めて液化する性質のインクを使用する場合も本発明は適用可能である。

【0063】このような場合のインクは、特開昭54-56847号公報あるいは特開昭60-71260号公報に記載されるような、多孔質シート凹部または貫通孔に液状または固形物として保持された状態で、電気熱変換体に対して対向するような形態としてもよい。本発明においては、上述した各インクに対して最も有効なものは、上述した膜沸騰方式を実行するものである。

【0064】さらに加えて、本発明によるインクジェット記録装置の形態としては、コンピュータ等の情報処理機器の画像出力端末として用いられるものの他、リーダー等と組み合わせた複写装置、さらには送受信機能を有するファクシミリ装置の形態を採るもの等であっててもよ

い。

#### 【0065】

【発明の効果】以上説明したように、記録ヘッドから被記録材にインクを吐出させて記録を行うインクジェット記録装置において、被記録材へのインクの定着を確実にを行うためにドット密度の高い記録を行う時の改行時に待機時間を設けているが、この待機時間中のすべてあるいは一部の期間記録データの受信を行わないように構成したことによって、改行時の待機時間のために記録装置の受信バッファがすぐに満杯になるのが防止される。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】図1は、本発明のインクジェット記録装置の第1実施例の構成を示すブロック図である。

【図2】図2は、本発明のインクジェット記録装置の第1実施例の制御動作を示すフローチャートである。

【図3】図3は、本発明のインクジェット記録装置の第2実施例の制御動作を示すフローチャートである。

【図4】図4は、本発明のインクジェット記録装置の第3実施例の構成を示すブロック図である。

【図5】図5は、本発明のインクジェット記録装置の第3実施例の制御動作を示すフローチャートである。

【図6】図6は、本発明のインクジェット記録装置の第4実施例の制御動作を示すフローチャートである。

【図7】図7は、本発明を適用するのに適したインクジェット記録装置の斜視図である。

【図8】図8は、インクジェット記録装置のインク吐出部の構造を模式的に示す部分斜視図である。

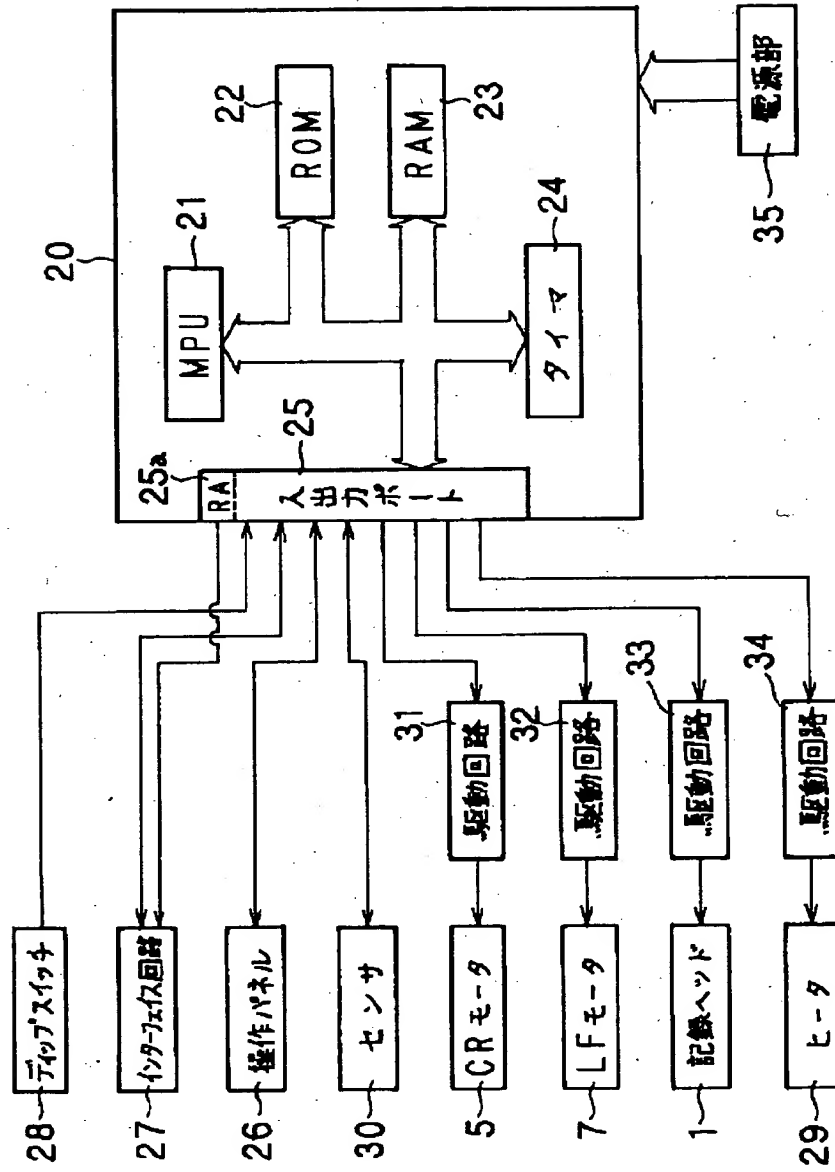
#### 【符号の説明】

- 1 記録ヘッド
- 2 キャリッジ
- 3、4 キャリッジ軸
- 5 CRモータ
- 6 キャリッジベルト
- 7 LFモータ
- 8 紙押え
- 9 ブラテン
- 20 制御部
- 21 MPU
- 22 ROM
- 23 RAM
- 24、24a、24b タイマ
- 25 入出力ポート
- 26 操作パネル
- 27 インターフェイス
- 28 ディップスイッチ
- 29 ヒータ
- 30 センサ
- 31～34 駆動回路
- 35 電源
- 51 吐出口形成面

5 2 吐出口

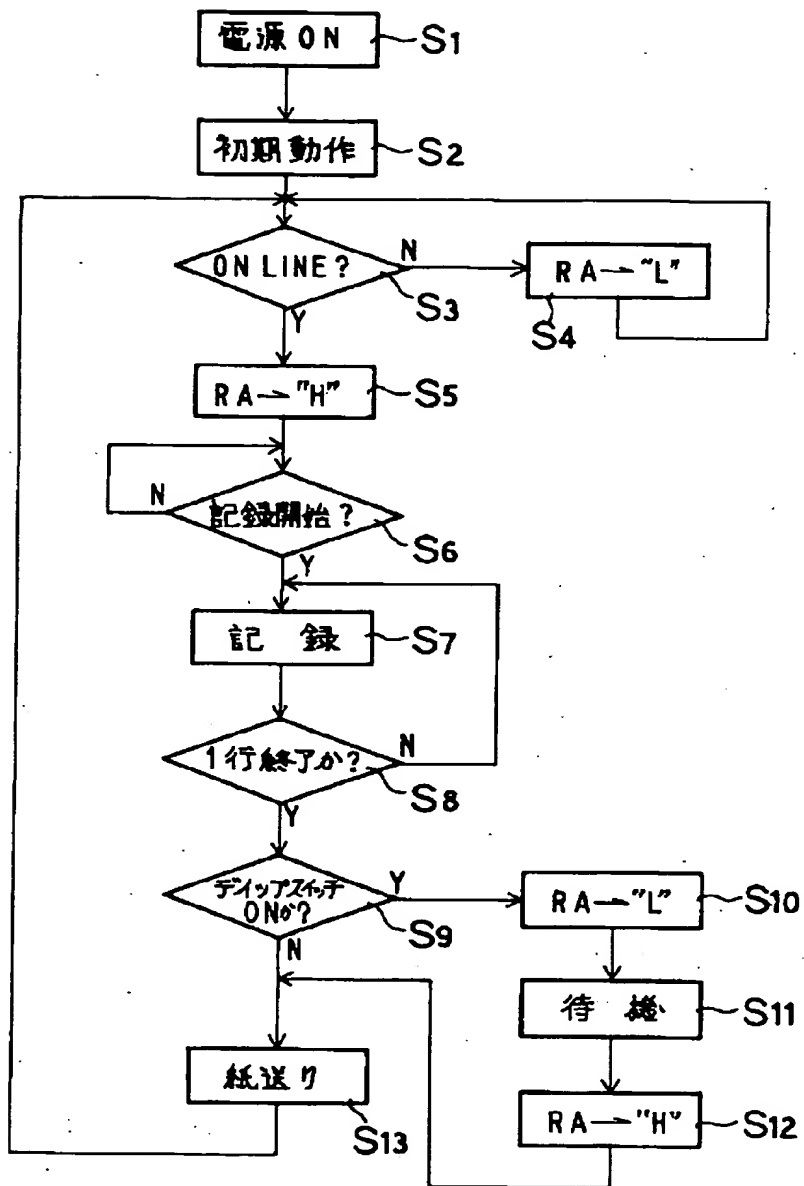
5 5 電気熱変換体

【図1】

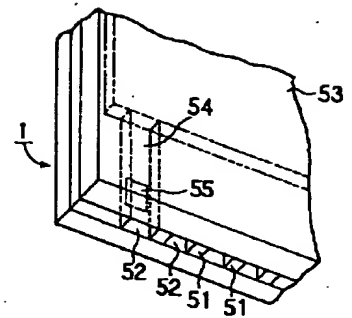




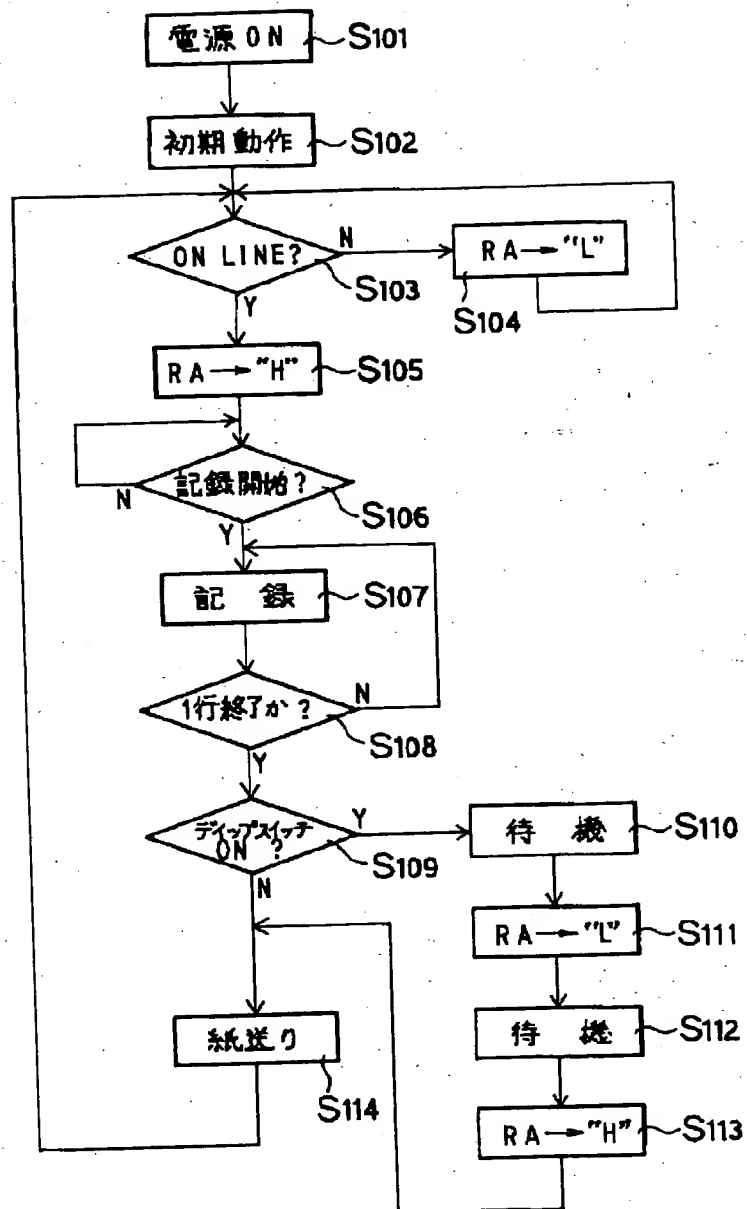
【図2】



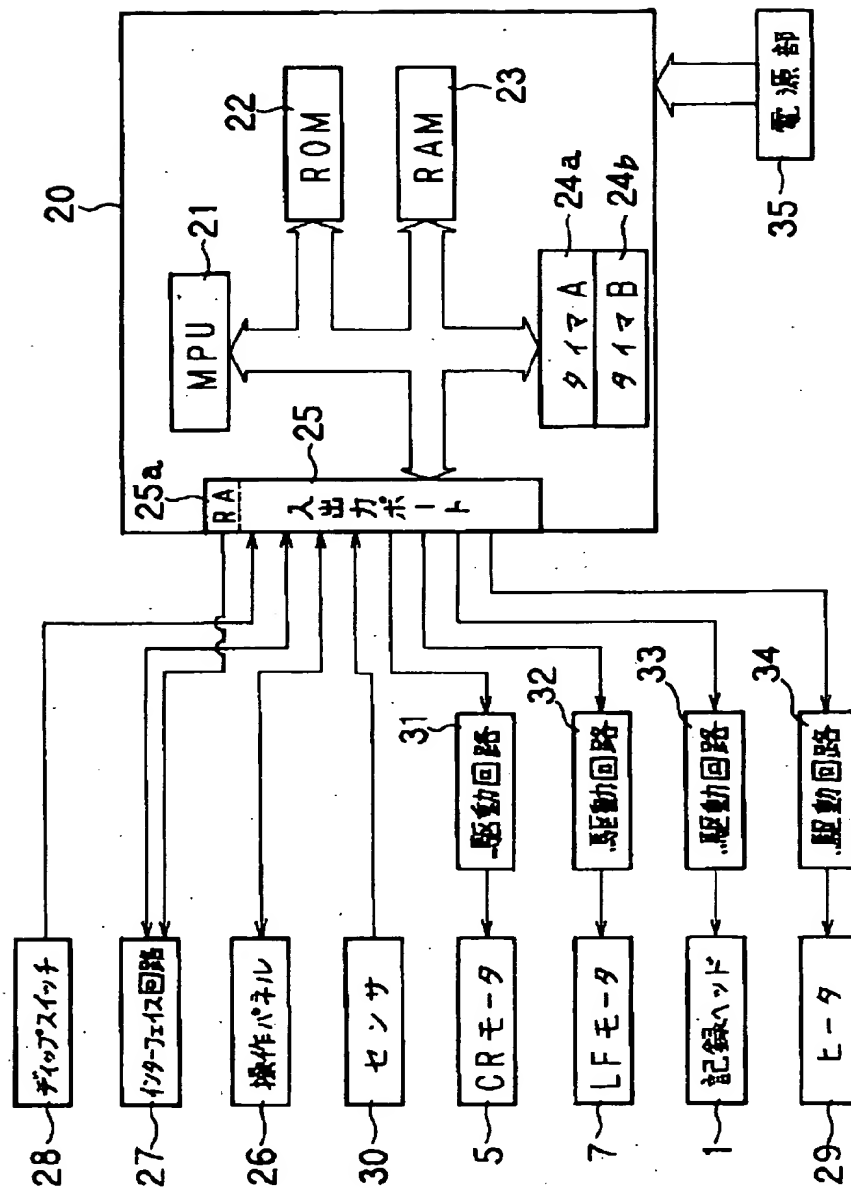
【図8】



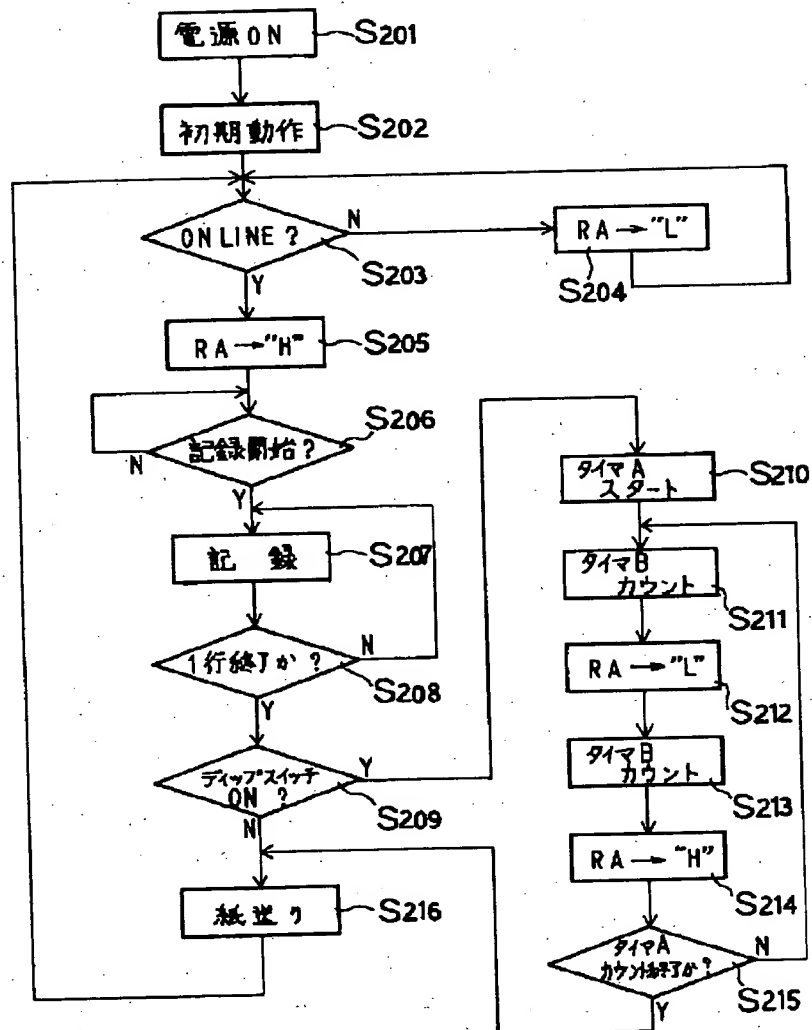
【図3】



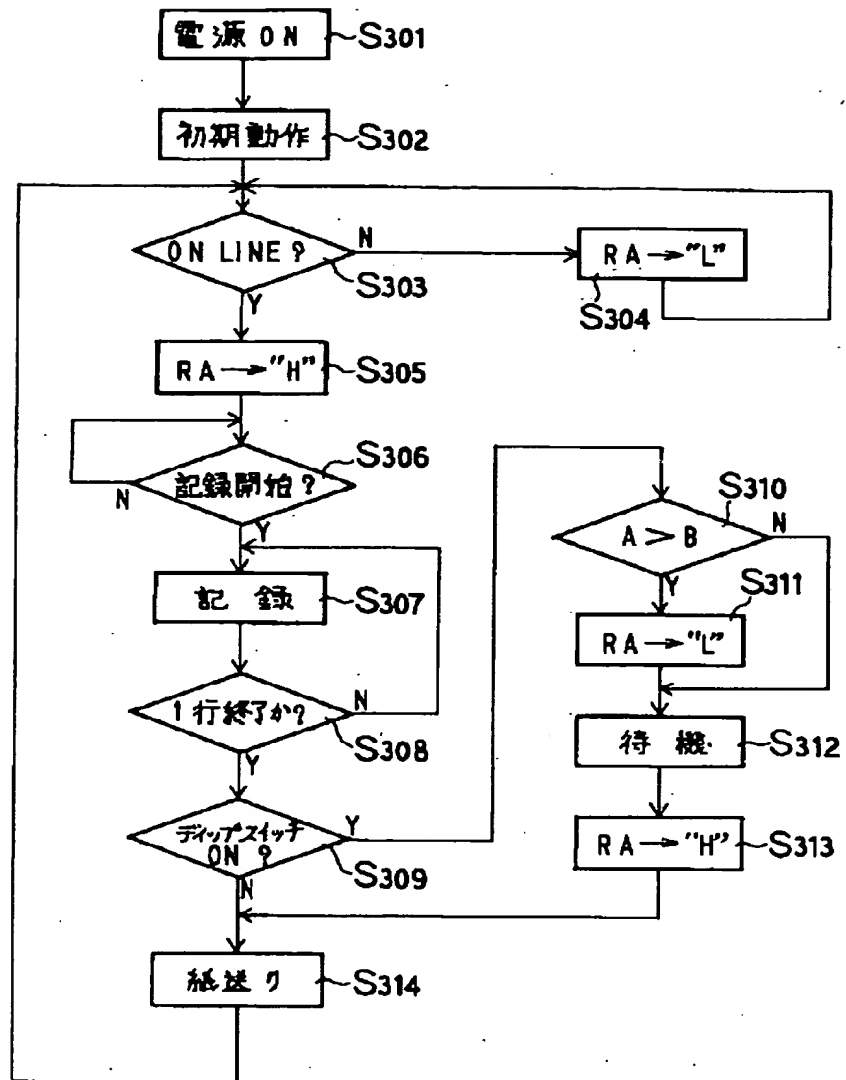
【図4】



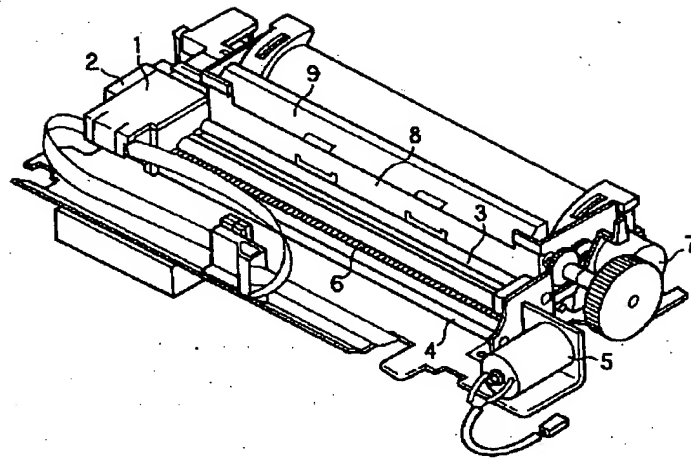
【図5】



【図6】



【図7】



(11) Japanese Unexamined Patent Application Publication No.  
5-112004

(43) Publication Date: May 7, 1993

(21) Application No. 3-302242

(22) Application Date: October 22, 1991

(71) Applicant: Canon Inc.

(72) Inventor: Koichi IKEDA

(74) Agent: Patent Attorney, Masuaki TANAKA et al.

(54) [Title of the Invention] INK-JET RECORDING APPARATUS

(57) [Abstract]

[Purpose] To prevent a receive buffer from becoming filled to capacity because of standby time provided at the start of a new line in high-dot-density printing of an ink-jet recording apparatus.

[Construction] An ink-jet recording apparatus is provided with standby time at the start of a new line, wherein during the standby time, the reception of record data from a host computer is stopped or reduced.

[Claims]

[Claim 1] An ink-jet recording apparatus that performs recording by discharging ink from a recording head to a record member, characterized in that: standby time is provided at the start of a new line when high-dot-density recording is performed; and record data is not received during the standby time.

[Claim 2] An ink-jet recording apparatus according to Claim 1, characterized by comprising: standby determination means for determining whether to come into standby mode at the start of a new line; reception inhibiting means for bringing a record-data-reception-not-ready state when the standby determination means determines to come into standby mode; and reception permission means for bringing a record-data-reception-ready state from the reception-not-ready state after the set standby time.

[Claim 3] An ink-jet recording apparatus that performs recording by discharging ink from a recording head to a record member, characterized in that: standby time is provided at the start of a new line when high-dot-density recording is performed; and record data is not received only for a continuous partial period during the standby time.

[Claim 4] An ink-jet recording apparatus according to Claim 3, characterized by comprising: standby determination means for determining whether to come into standby mode at the



start of a new line; reception inhibiting means for bringing a record-data-reception-not-ready state after a set standby time when the standby determination means determines to come into standby mode; and reception permission means for bringing a record-data-reception-ready state from the reception-not-ready state after the set standby time.

[Claim 5] An ink-jet recording apparatus that performs recording by discharging ink from a recording head to a record member, characterized in that: standby time is provided at the start of a new line when high-dot-density recording is performed; and the period of receiving record data during the standby time and the period of receiving no record data are alternately provided.

[Claim 6] An ink-jet recording apparatus according to Claim 5, characterized by comprising: standby determination means for determining whether to come into standby mode at the start of a new line; first-timer start means for starting a first timer having a first set time when the standby determination means determines to stand by; second-timer start means for starting a second timer having a second set time after the start of the first timer; reception inhibiting means for bringing a record-data-reception-not-ready state after the completion of the second-timer set time; second-timer start means for starting the second timer after the reception-not-ready state; and reception

permission means for bringing a record-data-reception ready state after the completion of the second-timer set time; set-time-elapse determination means for determining whether the first-timer set time has passed at the reception of record data; and means for restarting the second timer when it is determined that the first-timer set time has not passed.

[Claim 7] An ink-jet recording apparatus that performs recording by discharging ink from a recording head to a record member, characterized in that: standby time is provided at the start of a new line when high-dot-density recording is performed; and comprising means for determining remaining data in a receive buffer region; wherein the reception of record data during the standby time is controlled depending on the remaining data.

[Claim 8] An ink-jet recording apparatus according to Claim 7, characterized by comprising: standby determination means for determining whether to come into standby mode at the start of a new line; remaining-data determination means for determining whether the remaining data in the receive buffer region is larger than a set value when the standby determination means determines to stand by; and reception permission means for bringing a record-data-reception-not-ready state when the remaining data in the receive buffer region is larger than a set value and then bring a standby

mode, and staying in standby mode when the remaining data in the receive buffer region is smaller than a set value, and thereafter bringing a record-data-reception ready state.

[Claim 9] An ink-jet recording apparatus according to one of Claims 1 to 8, characterized in that the recording means is ink-jet recording means including an electrothermal conversion member that generates heat energy used for discharging ink.

[Claim 10] An ink-jet recording apparatus according to Claim 9, characterized in that the recording means discharges ink from a discharge port by using film-boiling generated by the heat energy generated from the electrothermal conversion member.

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Technical Field of the Invention] The present invention relates to an ink-jet recording apparatus that performs recording by discharging ink from a recording means to a record member.

[0002]

[Description of the Related Arts] Recording apparatus having the functions of a printer, a copier, facsimile and so on, and recording apparatus used as output equipment for composite electronic equipment and workstations including computers and word processors are constructed to record

images on a record member (recording medium) such as paper and plastic thin plates on the basis of image information. The recording apparatus can be classified by its recording system into an ink-jet system, a wire dot-matrix system, a thermal system, a laser-beam system and so on.

[0003] In serial recording apparatus which adopts a serial scan system of main-scanning in the direction crossing the direction of the feed of a record member (in a subscanning direction), the whole record members are recorded by repeating the operations of placing the record members in position, recording (main-scanning) an image by a recording means (generally, mounted on a carriage) that moves along the record member), and after the completion of one line of recording, feeding a specified quantity of paper (carrying the record members), and then recording an image of the next line (main-scanning). On the other hand, in line-type recording apparatus that records only by subscanning in the direction of carrying the record member, the whole record members are recorded by repeating the operations of placing the record members in position, recording one line of image collectively, then feeding a specified quantity of paper (carrying the record members), and further recording an image of the next line collectively.

[0004] Among the aforesaid recording apparatus, the ink-jet-system recording apparatus (ink-jet recording apparatus)

performs recording by discharging ink from a recording means (record head) to a record member, and has the advantages of facilitating the reduction of the size of the recording means, allowing high-speed recording of high-definition images and recording of plain paper without a special process, reducing the running cost and noise because of a nonimpact system, and facilitating the recording of color images with multicolor inks. Particularly, line-type apparatus that uses a line-type recording means having a large number of discharge ports along the paper width allows higher speed recording.

[0005] Particularly, an ink-jet recording means (record head) which discharges ink by using heat energy can be easily provided with high-density arrangement of liquid passages (discharge-port arrangement) by forming an electrothermal conversion member, an electrode, a liquid-passage wall, and a top plate on a substrate through semiconductor production processes including etching, evaporation, and sputtering, thus being further reduced in size. On the other hand, there are various requirements for the material of the record member; thin paper and converted paper (punched paper, perforated paper, and arbitrarily shaped paper for filing) in addition to paper and resin thin films (OHP etc.) which are normal record members.

[0006] As described above, the recording apparatus can be

classified by the recording system into an ink-jet system, a wire dot-matrix system, a thermal system, a laser-beam system and so on. Among them, the ink-jet system (ink-jet recording apparatus) is constructed to record by discharging ink from a record head to a record member.

[0007] The ink-jet recording apparatus has the advantages of generating low noise because of a nonimpact type, facilitating the recording of color images with multicolor inks, and allowing high-speed recording of high-quality images.

[0008] With the ink-jet recording apparatus, the ink adhered to a record member is sometimes hardly dried for bit-image recording accompanied by a high ink-discharge rate.

[0009] Accordingly, the prior invention proposed in Japanese Unexamined Patent Application Publication No. 2-172142 is constructed to provide standby time at the time of starting a new line when performing high-dot-density printing, thus ensuring the fixation of ink to a record member so as not to stain a record member in front and rear or the operator's hands at paper-ejection.

[0010]

[Problems to be Solved by the Invention] The prior-art example has, however, the drawback of decreasing the throughput because standby time is provided at the start of a new line when performing high-dot-density printing, so

that a receive buffer becomes soon filled to capacity to cause time-out error in a host computer connected to the recording apparatus.

[0011] Accordingly, it is an object of the present invention to provide a new ink-jet recording apparatus in which the above-described drawbacks are overcome.

[0012]

[Means for Solving the Problems] In order to achieve the above object, the present invention provides an ink-jet recording apparatus that performs recording by discharging ink from a recording head to a record member, in which standby time is provided at the start of a new line when high-dot-density recording is performed; and during the standby time, the reception of record data from a host computer is stopped or reduced so as to delay a receive buffer of the recording apparatus to become full.

[0013]

[Embodiments] Preferred embodiments of the present invention will be described with reference to the drawings.

[0014] Fig. 7 is a perspective view of an essential part of an ink-jet recording apparatus suitable for implementing the present invention. In Fig. 7, a record head 1 is positioned on a carriage 2 and the carriage 2 is movably supported along two parallel shafts 3 and 4.

[0015] The carriage 2 is driven by a carriage motor 5 with

a timing belt 6 and the record head 1 scans for recording by the movement of the carriage 2.

[0016] A sheet-like record member such as paper and a plastic thin plate is carried (fed) by a carriage motor 7, recorded in a recording region opposed to the record head 1 with a specified space (for example, 0.5 mm) apart between a paper bail 8 and a platen 9, and is then ejected to the upper part of the recording apparatus.

[0017] A storing operation is preformed by discharging ink from a discharge port of the record head 1 to the record member. The record head 1 is an ink-jet record head that discharges ink by using heat energy and includes an electrothermal conversion member for generating heat energy.

[0018] The ink-jet record head 1 performs recording by discharging ink from the discharge port by the growth of bubbles of a boiling film generated by the heat energy applied from the electrothermal conversion member.

[0019] Fig. 8 is a partial schematic perspective view of the structure of the ink-discharging part of the recording means (record head) 1. In Fig. 8, a discharge-port forming face 51 opposed to the record member at a specified space (for example, about 0.5 to 2.0 mm) apart has a plurality of discharge ports 52 at a specified pitch and an electrothermal conversion member (heating resistor or the like) 55 for generating ink-discharging energy along the



wall of each liquid passage 54 which communicates a common liquid passage 53 with each discharge port 52. In this embodiment, the record head 1 is mounted on the carriage 2 in the positional relationship in which the discharge ports 52 are arranged in the direction crossing the direction (main scanning direction) of the movement of the carriage 2. Thus, the recording means (record head) 1 is constructed which drives (energizes) the corresponding electrothermal conversion member 55 in accordance with an image signal or a discharge signal to film-boil the ink in the liquid passages 54, thereby discharging the ink from the discharge ports 52 by the pressure generated at that time.

[0020] The ink-jet recording apparatus according to the present invention is constructed to provide standby time at the start of a new line in high-dot-density recording and to interrupt the reception of record data from a host computer during the standby time.

[0021] Fig. 1 is a block diagram of the control system of a first embodiment of the ink-jet recording apparatus according to the present invention. Fig. 2 is a flowchart for the control procedure of the recording apparatus of Fig. 1.

[0022] Referring to Fig. 1, a controller 20 includes an MPU 21, an ROM 22 that stores the control procedure (program) shown in Fig. 2, an RAM 23 used to temporarily store record

data (image information), a timer 24, and an input/output port 25.

[0023] The controller 20 connects to a control panel 26 through the input/output port 25, to which data from an interface 27, a dip switch 28, and various sensors 30 is inputted. A port RA (25a) of the input/output port 25 is set to indicate to a host computer (not shown) through an interface circuit 27 that record data cannot be received at "LOW (L)" and that record data can be received at "HIGH (H)".

[0024] The controller 20 controls the carriage motor (CR motor) 5 through a driving circuit 31, the carriage motor (LF motor) 7 through a driving circuit 32, a heater 29 through a driving circuit 34, respectively. Electricity is supplied to the control system of Fig. 1 from a power supply 35.

[0025] Referring to Figs. 1 and 2, the operation of the first embodiment of the ink-jet recording apparatus according to the present invention will be described.

[0026] When power is supplied in step S1, initial operations necessary for recording, such as initial carriage of a record member, are performed in step S2. In step S3, it is determined whether the control panel 26 is in ON LINE or not, wherein when the control panel 26 is not in ON LINE, that is, in OFF LINE, the process proceeds to step S4, wherein the port RA (25a) is set to "L", and returns to step

S3. On the other hand, when the control panel 26 is in ON LINE in step S3, the port RA (25a) is set to "H" in step S5. In other words, the port RA is kept in "L" until the control panel 26 becomes ON LINE, and when it has become ON LINE, the port RA is set to "H".

[0027] When the port 25a is in "H", record data is successively received through the interface circuit 27 and stored in a receive buffer region of the RAM 23. The MPU 21 analyses the receive data stored in the receive buffer region and expands it to dot-matrix image data and stores it in an image buffer region of the RAM 23.

[0028] In step S6, it is determined whether one line of image data has gathered, that is, whether recording should be started or not, wherein when one line of image data has gathered, the process proceeds to step S7 to start the recording. In step 8, it is determined whether one line of recording has completed, wherein when the recording has completed, it is determined whether the dip switch 28 is in "ON" or not in step S9. The dip switch 28 is one that is previously set by an operator, which is set to ON by the operator when the operator previously desires a control according to the present invention to provide standby time or not to receive record data at the start of a new line in high-dot-density recording, and which is set to OFF when the operator does not desire such a control.

[0029] When it is now determined that the dip switch 28 is in OFF, the process proceeds to step S13, wherein the record member is carried (fed), and thereafter returns to step S3, wherein processes following step S3 are performed again to record the next line.

[0030] On the other hand, when it is determined that the dip switch 28 is previously set to ON in step S9, the port RA (25a) is set to "L" in step S10. The process then proceeds to step S11, wherein the operation is put in standby mode for a specified time (for example, 3 minutes) according to a timer 24. By the paper-feed standby, recording part of the record member stops on the platen 9 for the set time (3 seconds) and is heated by a heater 29 provided on the back of the platen 9 so that the drying of ink is accelerated.

[0031] At the same time, since the port RA (25a) is at "L" during the standby, the interface circuit 27 receives no record data. After the standby, the process proceeds to step 12, wherein the port RA (25a) is set to "H". Thus, the reception of record data is started again. Subsequently, the process proceeds to step S13 to carry (paper-feed) the record member.

[0032] The provision of a plurality of dip switches 28 allows the standby time in step 11 to be appropriately selected.

[0033] In the above-described embodiment, record data is not received at all during the standby at the start of a new line in high-dot-density recording. Therefore, when the standby time is set long, the host computer connected to the recording apparatus causes a timeout error. Accordingly, referring to Fig. 3, a second embodiment is constructed not to receive record data for only a specified time of the standby time at the start of a new line in high-dot-density recording.

[0034] Fig. 3 is a flowchart for the second embodiment of the control operation of the ink-jet recording apparatus.

[0035] Steps S101 to 108 are the same as S1 to 8 of the first embodiment. When it is determined that one line of recording has completed in step S108, it is determined whether the dip switch 28 is in ON or not in step S109, wherein when the dip switch 28 is in OFF, the process proceeds to step S114 to wherein a record member is carried, and then returns to step 103 wherein the next line is recorded.

[0036] On the other hand, when it has been determined that the dip switch 28 is previously set to ON in step S109, the operation is put in standby mode for a specified time according to the timer 24 in step S110. Next, in step S111, the port RA (25a) is set to "L". Subsequently, the process proceeds to step S112, wherein the operation is put in

standby mode for a specified time according to the timer 24. After the standby, the process proceeds to step S113 wherein the port RA (25a) is set to "H".

[0037] Accordingly, the interval between step S110 and S113 becomes standby time, during which recording part of the record member stops on the platen 9 and is heated by the heater 29 provided on the back or the like of the platen 9 so that the drying of ink is accelerated. Since the port RA (25a) is at "L" during the standby in step 112, the interface circuit 27 receives no record data. After step S112, the process proceeds to step S114 wherein the record member is carried. The provision of the plurality of dip switches 28 allows the time in step S110 and step S112 to be appropriately selected.

[0038] A third embodiment is constructed to have a plurality of the period of receiving record data and the period of receiving no record data alternately during the standby time at the start of a new line in high-dot-density recording. Fig. 4 is a block diagram of a control system of a recording apparatus according to the embodiment. Fig. 5 is a flowchart for the control procedure of the recording apparatus of Fig. 4.

[0039] The control system of Fig. 4 is different from that of Fig. 1 having one timer in that it uses two timers A (24a) and B (24b) having different set times and is the same

in other parts. Therefore, detailed description thereof will be omitted.

[0040] Referring to Fig. 5, steps S201 to S208 are the same as steps S1 to S8 of the first embodiment. When it is determined that one line of recoding has completed in step 208, it is determined whether the dip switch 28 is in "ON" in step 209, wherein when the dip switch 28 is in OFF, the process proceeds to step S216 wherein the record member is carried and then returns to step S203 wherein operations following step S203 are performed to record the next line.

[0041] On the other hand, when it is determined that the dip switch 28 is previously set to ON in step S209, the timer A (24a) is started in step S210, that is, the count of the timer A having a specified set value is started.

Subsequently, in step 211, only the time set by the timer B (24b) is counted, and then the process proceeds to step S212 wherein the port RA (25a) is set to "L". In other words, the operation is waited for the time set by the timer B until the port RA is set to "L".

[0042] Subsequently, in step S213, the process is put in standby mode again for the set time according to the timer B, and after the standby, the process proceeds to step S214 wherein the port RA is set to "H". In step S215, it is determined whether the count of the timer A has reached a specified set value, wherein when it has not reached the set

time, the process returns to step 211 wherein the operations of steps S211 to S215 are repeated.

[0043] In step 215, it has been determined that the count of the timer A has reached the set value, the process proceeds to step 216 wherein the record member is carried.

[0044] Accordingly, the interval between step S210 and S215, which is counted by the timer A, becomes standby time at the start of a new line, during which recording part of the record member stops on the platen 9 and is heated by the heater 29 provided on the back or the like of the platen 9 so that the drying of ink is accelerated. The standby time in steps 211 and S213 is shorter than that at the start of a new line, which is counted by the timer A (24a).

Consequently, the period of "H" during which the port RA (25a) receives record data and the period of "L" during which port RA (25a) receives no record data exist alternately during the standby time at the start of a new line.

[0045] The provision of the plurality of dip switches 28 allows the set value for determining the standby time of the switches 211 and S213 and the completion of the count in step S215 to be appropriately selected.

[0046] A fourth embodiment is constructed to have a period of receiving no record data during the standby time at the start of a new line in high-dot-density recording when the



remaining quantity of a receive buffer has reached less than a specified set value.

[0047] Fig. 6 is a flowchart for the control procedure of the recording apparatus according to the fourth embodiment. The block diagram of the control system of the recording apparatus of this embodiment is the same as that of Fig. 1 wherein one timer is used.

[0048] Steps S301 to S308 are the same as S1 to S8 of the first embodiment. When it is determined that one line of recording has completed in step S308, it is determined whether the dip switch 28 is in ON or not in step S309.

[0049] When the dip switch 28 is in OFF, the process proceeds to step S314 wherein a record member is carried and then returns to step 303 wherein operations following step S303 are performed to record the next line.

[0050] On the other hand, it is determined that the dip switch 28 is previously set to ON in step S309, it is determined whether the number A of unanalyzed effective data (hereinafter, referred to as remaining receive data) in the receive buffer of the RAM 23 has exceeded a set value B in step S310.

[0051] Here the remaining receive data A has not exceeded the set value B, the process proceeds to step S312 wherein the process waits for a specified set time according to the timer 24. In step S313, the port RA is set to "H", and the

process proceeds to step S314 wherein the record member is carried and returns to step S303.

[0052] On the other hand, the remaining receive data A has exceeded the set value B in step S310, the process proceeds to step S311 wherein the port RA is set to "L". In step S312, the process waits for a specified set time according to the timer 24. After the standby, the process proceeds to step S313 wherein the port RA is set to "H", and subsequently, the process proceeds to step S314 wherein the record member is carried and returns to step S303 to record the next line.

[0053] In other words, until the remaining receive data exceeds a specified set value, the record data is normally received even during the standby time at the start of a new line. However, when the remaining receive data has increased to exceed the specified set value, an unused region in the receive buffer has decreased, so that the reception of record data is not permitted during the standby time at the start of a new line.

[0054] The provision of the plurality of dip switches 28 allows the set time in step 312 to be appropriately selected. In the fourth embodiment, no record data is received during the standby time at the start of a new line. However, it may be constructed to receive no record data for a specified time during the standby time at the start of a new line.

[0055] The present invention can be applied to any ink-jet recording apparatus that uses a recording means (record head) using an electromechanical transducer or the like such as a piezoelectric element. Among them, ink-jet recording apparatus of the system of discharging ink using heat energy offers outstanding advantages. This is because such a system provides high-density recording and high-definition recording.

[0056] For the typical structure and principle, it is preferable to use the fundamental principle disclosed in, for example, United State Patent Nos. 4723129 and 4740796. This system can be applied to both of a so-called on-demand type and a continuous type. Particularly, the on-demand type is useful because at least one driving signal corresponding to record information and applying a rapid increase in temperature that exceeds nucleate boiling is applied to an electrothermal conversion member arranged to correspond to a sheet or a liquid passage that holds liquid (ink) to thereby cause the electrothermal conversion member to generate heat energy and to cause film-boiling on the heat operating surface of the recording means (record head), thereby forming bubbles in the liquid (ink) in one-to-one correspondence to the driving signal.

[0057] The growth and contraction of the bubbles cause the liquid (ink) to be discharged through a discharge opening to

form at least one droplet. Applying the driving signal in the form of pulse allows an immediate and appropriate growth and contraction of bubbles, thus advantageously discharging high-response liquid (ink). Suitable pulse-shaped driving signals include those described in United State Patent Nos. 4463359 and 4345262. Adopting the conditions disclosed in United State Patent No. 4313124 will allow higher-performance recording.

[0058] The present invention also includes the record head having the structure described in United State Patent Nos. 4558333 and 4459600 which includes a heat-effecting part in a bent region in addition to an assembly of the discharge port, the liquid passage, and the electrothermal conversion member (a linear liquid passage or a right-angle liquid passage). In addition, the present invention is effective as the structure according to Japanese Unexamined Patent Application Publication No. 59-123670 that discloses a structure in which a common slit is used as the discharge part of the plurality of electrothermal conversion members and Japanese Unexamined Patent Application Publication No. 59-138461 that discloses a structure in which an opening for absorbing the pressure wave of heat energy is arranged to correspond to the discharge part. In other words, any shapes of record heads according to the present invention are allowed to perform reliable and efficient printing.

[0059] Furthermore, the present invention can be effectively applied to a full-line record head having a length corresponding to the maximum width of the record member (recording medium) of the recording apparatus. The record head may be either of a structure in which the length is satisfied by the combination of a plurality of record heads and a structure as an integrated single record head. In addition, among the above-described serial type, the present invention is effective for a record head fixed to an apparatus body, a replaceable chip-type record head mounted to an apparatus body to allow electrical connection to the apparatus body and the supply of ink from the apparatus body, and a cartridge record head having an ink tank integrated thereto.

[0060] It is preferable to provide a recording apparatus including a recovery means for the record head and an auxiliary spare means because it further secures the advantage of the invention. Specifically, it is effective for stable recording to provide the recording head with a capping means, a cleaning means, a pressure or attraction means, spare heating means including an electrothermal conversion member, another heating element, and a combination thereof, and to perform a spare discharge mode different from that of recording.

[0061] For the type and number of record heads being

mounted, in addition to one that includes one record head corresponding to a single color ink, two or more record heads may be provided for a plurality of inks different in recording color and concentration. Specifically, for example, the present invention is remarkably effective for a recording apparatus including a recording mode not only for a main color such as black but also at least one of multicolor and mixed full color, which may include either of an integrated record head and a combination of a plurality of record heads.

[0062] Furthermore, in the above-described embodiments of the invention, the ink is liquid. However, it may be an ink that solidifies at room temperature or less and becomes soft or liquid at room temperature or, alternatively, an ink that is in a liquid state when a use-record signal is applied since, in the ink-jet system, the ink itself is generally controlled in temperature within the range of 30 to 70°C so that the viscosity thereof is within a stable discharge range. In addition, the present invention can be applied to the case in which an increase in temperature is prevented by using it actively as energy for changing the ink from a solid state to a liquid state or the case in which an ink that is solidified when left standing to prevent the evaporation; in any cases, the case of using an ink that is liquefied only by heat energy such as a case in which an ink

is liquefied by the application of heat energy according to a record signal and so a liquid ink is discharged and a case in which an ink has already started to solidify when it reaches a recording medium.

[0063] The ink may take a form opposed to an electrothermal conversion member in a state in which it is held in a liquid or a solid state in a recess or a through hole in a porous sheet, as disclosed in Japanese Unexamined Patent Application Publication No. 54-56847 or 60-71260. In the present invention, apparatus that is the most effective to the above-described inks adopts the aforesaid film-boiling system.

[0064] Furthermore, the ink-jet recording apparatus according to the present invention may include a copier in combination with a reader and so on and a facsimile having a transmit-receive function in addition to an image output terminal of information processing equipment such as a computer.

[0065]

[Advantages] As described above, an ink-jet recording apparatus that performs recording by discharging ink from a record head to a record member is provided with standby time at the start of a new line in high-dot-density recording in order to reliably fix the ink to the record member. It is constructed to receive no record data during all or part of

the standby time, so that a receive buffer of the recording apparatus is prevented from soon becoming full because of the standby time at the start of a new line.

[Brief Description of the Drawings]

[Fig. 1] Fig. 1 is a block diagram of the structure of a first embodiment of an ink-jet recording apparatus according to the present invention.

[Fig. 2] Fig. 2 is a flowchart for the control operation of the first embodiment of the ink-jet recording apparatus according to the present invention.

[Fig. 3] Fig. 3 is a flowchart for the control operation of a second embodiment of the ink-jet recording apparatus according to the present invention.

[Fig. 4] Fig. 4 is a block diagram of the structure of a third embodiment of the ink-jet recording apparatus according to the present invention.

[Fig. 5] Fig. 5 is a flowchart for the control operation of the third embodiment of the ink-jet recording apparatus according to the present invention.

[Fig. 6] Fig. 6 is a flowchart for the control operation of a fourth embodiment of the ink-jet recording apparatus according to the present invention.

[Fig. 7] Fig. 7 is a perspective view of an ink-jet recording apparatus suitable for incorporating the present invention.



[Fig. 8] Fig. 8 is a partial schematic perspective view of the structure of an ink-discharging part of the ink-jet recording apparatus.

[Reference Numerals]

- 1: record head
- 2: carriage
- 3, 4: carriage shaft
- 5: CR motor
- 6: carriage belt
- 7: LF motor
- 8: paper bail
- 9: platen
- 20: controller
- 21: MPU
- 22: ROM
- 23: RAM
- 24, 24a, 24b: timer
- 25: input/output port
- 26: operation panel
- 27: interface
- 28: dip switch
- 29: heater
- 30: sensor
- 31 to 34: driving circuit
- 35: power supply

- 51: discharge-port forming face
- 52: discharge port
- 55: electrothermal conversion member

[FIG. 1]

1: RECORD HEAD  
5: CR MOTOR  
7: LF MOTOR  
21: MPU  
22: ROM  
23: RAM  
24: TIMER  
25: INPUT/OUTPUT PORT  
26: OPERATION PANEL  
27: INTERFACE CIRCUIT  
28: DIP SWITCH  
29: HEATER  
30: SENSOR  
31, 32, 33, 34: DRIVING CIRCUIT  
35: POWER SUPPLY

[FIG. 2]

S1: POWER ON  
S2: INITIAL OPERATION  
S6: IS RECORDING STARTED?  
S7: RECORD  
S8: IS ONE LINE COMPLETED?  
S9: DIP SWITCH ON?  
S11: STAND BY

S13: FEED PAPER

[FIG. 3]

S101: POWER ON  
S102: INITIAL OPERATION  
S106: IS RECORDING STARTED?  
S107: RECORD  
S108: IS ONE LINE COMPLETED?  
S109: DIP SWITCH ON?  
S110: STAND BY  
S112: STAND BY  
S114: FEED PAPER

[FIG. 4]

1: RECORD HEAD  
5: CR MOTOR  
7: LF MOTOR  
21: MPU  
22: ROM  
23: RAM  
24a: TIMER A  
24b: TIMER B  
25: INPUT/OUTPUT PORT  
26: OPERATION PANEL  
27: INTERFACE CIRCUIT

28: DIP SWITCH  
29: HEATER  
30: SENSOR  
31, 32, 33, 34: DRIVING CIRCUIT  
35: POWER SUPPLY

[FIG. 5]

S201: POWER ON  
S202: INITIAL OPERATION  
S206: IS RECORDING STARTED?  
S207: RECORD  
S208: IS ONE LINE COMPLETED?  
S209: DIP SWITCH ON?  
S210: START TIMER A  
S211: COUNT TIMER B  
S213: COUNT TIMER B  
S215: HAS TIMER A COMPLETED COUNT?  
S216: FEED PAPER

[FIG. 6]

S301: POWER ON  
S302: INITIAL OPERATION  
S306: IS RECORDING STARTED?  
S307: RECORD  
S308: IS ONE LINE COMPLETED?

S309: DIP SWITCH ON?

S312: STAND BY

S314: FEED PAPER